

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

10

(11)Publication number : 05-188642

(43)Date of publication of application : 30.07.1993

(51)Int.Cl.

G03G 9/087

(21)Application number : 04-002025

(71)Applicant : HITACHI METALS LTD

(22)Date of filing : 09.01.1992

(72)Inventor : OCHIAI MASAHERA
NAKAHARA HISAYO
HIRAYAMA MASATERU

(54) PRODUCTION OF POLYMERIZED TONER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide production of a toner having small particle diameter and having both good picture property and cleaning property by a suspension polymerization.

CONSTITUTION: In production of toner particles by suspendedly polymerizing a monomer mixture containing at least a colorant, polymerized particles are allowed to aggregate each other by treating particles after polymerization above glass transition temp. of the polymer, dried by flowing gas having cracking ability for an aggregate and, at the same time, highly precise picture is imparted by cracking to 7.0µm volume average particle size, a toner excellent for a blade cleaning can be obtained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.11.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-188642

(43)公開日 平成 5 年(1993) 7 月30日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 G 9/087

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 3 G 9/ 08

3 8 4

3 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-2025

(22)出願日

平成 4 年(1992) 1 月 9 日

(71)出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都千代田区丸の内 2 丁目 1 番 2 号

(72)発明者 落合 正久

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式
会社磁性材料研究所内

(72)発明者 中原 久与

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式
会社磁性材料研究所内

(72)発明者 平山 正輝

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式
会社磁性材料を研究所内

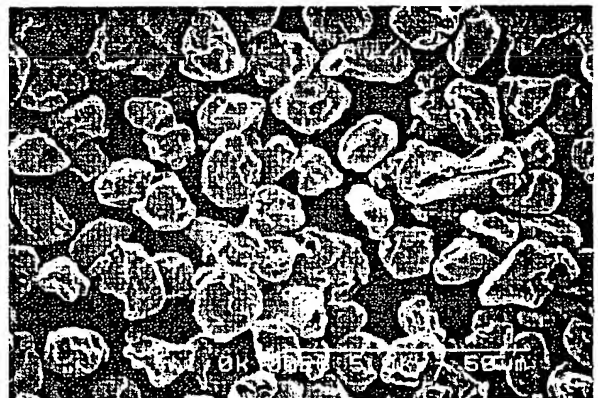
(74)代理人 弁理士 大場 充

(54)【発明の名称】 重合トナーの製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は、懸濁重合による、良好な画像特性とクリーニング性を併せ持つ小粒径トナーの製造方法を提供することを目的とする。

【構成】 少なくとも着色剤を含むモノマー混合液を、懸濁重合することにより、トナー粒子を製造する方法において、重合後の粒子を重合体のガラス転移温度以上で処理することにより、重合体粒子同士を凝集させ、凝集体の解砕能力を有する気流中で乾燥すると同時に体積平均粒径 $7.0 \mu\text{m}$ 以下に解砕することにより、高精細画像を与えると共に、ブレードクリーニング性の良好なトナーが得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも着色剤を含むモノマー混合液を、懸濁重合することにより、トナー粒子を製造する方法において、重合後の粒子を重合体のガラス転移温度以上で処理することにより、重合体粒子同士を凝集させ、凝集体の解砕能力を有する気流中で乾燥と同時に解砕することを特徴とする重合トナーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電荷潜像を現像するためのトナーに関する。特に単量体組成物を分散媒中で重合することにより、直接トナーが得られる重合法トナーにおいて、高精細な画像の得られるトナーの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 電気的または磁氣的潜像を現像して画像を形成し、記録する種々のプロセスの一つとして電子写真法が知られている。この電子写真法では、一般に光導電性物質を利用し、種々の手段で感光体上に電気的潜像を形成し、次いでこの潜像をトナーを用いて現像し、トナー画像を形成する。得られたトナー画像はそのまま定着するか、あるいは紙などに転写した後加熱、加圧等の手段により定着され、複写物となる。トナーを用いて現像する方法としては、パウダークラウド法やタッチダウン法または磁気ブラシ現像法など種々の方法が提案され、それぞれの画像形成プロセスに適した方法が採用されている。

【0003】 従来、これらの目的に用いるトナーは、一般に熱可塑性樹脂中に磁性体あるいは染料・顔料からなる着色剤を溶融混練し、着色剤を樹脂中に均一に分散させた後、粉碎、分級することにより、所定の粒径分布を持つトナーとして製造されてきた。

【0004】 この混練-粉碎によるトナーの製造方法は、優れた特性のトナーを製造できるが、ある種の制限があった。すなわち、粉碎されやすい、換言すると脆性の高い樹脂を使用する必要があった。脆性の高い樹脂を用いたトナーを実際の現像に供すると、現像のストレスによりさらに微粉化され、選択現像やトナースペントと呼ばれる劣化を生じやすくなる。

【0005】 また、この混練-粉碎法においては、着色剤等の固体微粒子を樹脂中に完全に均一に分散させることは困難であり、分散の度合いによってはトナーの組成に分布が生じ、トナー現像特性の変動をきたす場合もある。さらに、一般にトナーにより形成した画像の解像度、ベタ部の稠密性、階調再現性はトナーの特性、特にその粒子径に依存する割合が大きく、粒子径が小さいほど高品質の画像が得られることが知られている。そのため最近の高画質複写機、プリンタは小粒径トナーを使用している例が多い。しかしながら、混練-粉碎法によって小粒径トナーを製造することは、粉碎機的能力により体

積平均粒径で7.0 μm 程度がその限界であった。そこで、これらの混練-粉碎法の問題点を解決するため、重合法によるトナーが提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 重合によりトナーを製造する方法の一つに懸濁重合法が知られている。懸濁重合法においては、重合性単量体および着色剤、必要に応じて重合開始剤、帯電制御剤、その他の添加剤を溶解または分散させた単量体組成物を、懸濁安定剤を含む水中に、攪拌下に加えて造粒し、重合反応後、粒子を濾過、乾燥させてトナー粒子を製造している。この懸濁重合法は、粉碎工程を全く含まないため、比較的容易に小粒径トナーを製造できる方法である。

【0007】 しかしながら、懸濁重合により製造した粒子は、分散工程で生ずる液滴の界面張力により必然的に球形となる傾向があった。球形トナーは小粒径であっても流動性が良く、ホッパーの設計や現像ロールを回転させるためのトルクが小さくなる等現像機の設計に有利であるが、一部のクリーニング方式ではクリーニングされにくいという問題があった。クリーニング方式では、ブレード、ファークブラシ、磁気ブラシを用いたものが一般的であるが、ブレードクリーニング方式ではブレードと感光体の間で球形トナーが回転し、その隙間に入り込むため、クリーニングされにくい状態となる。

【0008】 このような、重合法により得られたトナーをブレードクリーニング方式に適応させるため、これまでいくつかの方法が知られている。例えば、特開昭62-266550号公報に記載のあるごとく、重合終了前に高速攪拌を行ない、粒子に機械的な力を加え、重合体粒子を不定形とする方法がある。この方法では、安定な分散状態が破られるため、粒子同士の合いが進み、ついには塊状の重合体となる恐れがあり、攪拌の調節が難しく実用的でない。また、特開平2-51164号公報では、特定のケン化度を有するポリビニルアルコールを分散剤として用いることにより、粒子を凝集させ、5~25 μm の会合体粒子とすることにより、クリーニング性の向上を図っている。しかし、この方法では会合体粒子の粒径が大きくなり易いため、小粒径トナーの製造には不向きである。

【0009】 不定形トナーを製造する方法としては、上記の他に、特開平2-167564号公報に、懸濁重合法による粒子を乾燥時に加熱処理してブロック状とした後、機械的に粉碎して不定形トナーとする方法が知られている。この方法では、小粒径の不定形トナーも製造できるが、ブロック状の融着物を微粒子状に解砕することは工程が複雑なだけでなく、エネルギー的にもロスが大きくなるという不都合がある。さらに、特開昭61-167956号公報では乳化重合粒子をそのガラス転移温度以上の温度で凝集処理する方法が述べられている。乳化重合粒子は一次粒径が1 μm 以下と小さいため、凝集

処理で5〜7 μ m程度の小粒径不定形トナーを作成することも可能であるが、残留した乳化剤の吸湿性のため、トナーとして十分な帯電性を有しないという問題があった。

【0010】本発明の目的は、懸濁重合により作成したトナー粒子が不定形状を有し、小粒径で、かつクリーニング性の優れたトナーを簡略化されたプロセスにより製造できる重合トナーの製造方法を提供することにある。

【0011】

【問題点を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために為されたもので、少なくとも着色剤を含むモノマー混合液を、懸濁重合することにより、トナー粒子を製造する方法において、重合後の粒子を重合体のガラス転移温度以上で処理することにより、重合体粒子同士を凝集させ、凝集体の解砕能力を有する気流中で乾燥と同時に解砕することを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明では、懸濁重合における粒子を、重合後分散媒中でその重合体のガラス転移温度以上に加熱することにより、凝集させ不定形状の小粒径トナーを製造する。特に分散媒から分離後の凝集粒子を加温されたジェット気流中に導入し、凝集粒子を解砕すると同時に乾燥することにより、簡略化されたプロセスにより不定形状の小粒径トナーを効率良く製造できる。重合体のガラス転移温度以上の温度で、分散安定剤を除去すると凝集粒子となる。この凝集粒子を解砕した粒子は不定形状となり、小粒径でかつブレードクリーニング性に優れた特性を示す。分散安定剤除去の温度条件としては、生成重合体のガラス転移温度以上、軟化温度以下で行うことが望ましい。また、生成重合体の一次粒径としては、1〜7 μ m程度が好ましく、これを凝集し、5〜数百 μ mの凝集粒子とすることが好ましい。ここで、凝集粒子は、濾過や脱水の速度が著しく向上するという別の効果もある。

【0013】これまで凝集粒子の解砕は乾燥プロセスを経て乾燥後、粉砕機やその他の装置を用いて行なわれていたが、ジェット気流を利用した熱風乾燥機を用いることにより乾燥と同時に凝集粒子が解砕され、不定形状の一次粒子を得ることができる。この方法によれば解砕後の粒子径は一次粒子径よりも小さくなることが少ないため、比較的狭い範囲の粒径分布を容易に得ることができる。また、凝集粒子を乾燥後に解砕した場合は粒子表面の性状が粉砕トナーに近く、流動性が低下するのに対し、本発明に係る方法では、熱風を用いるため粒子表面の性状がやや滑らかとなり、クリーニング性に優れ、かつ流動性を損なわない粒子が得られる。

【0014】本発明に使用する重合性単量体はラジカル重合性のものであり、生成した重合体がトナーの要求される熱特性と静電気特性を有するよう一種または二種以

上を組合せて使用される。このような単量体の例としては、モノビニル芳香族単量体、アクリル系単量体、ビニルエステル系単量体、ビニルエーテル系単量体、ジオレフィン系単量体、モノオレフィン系単量体などがある。

【0015】モノビニル単量体としては、スチレン、*o*-メチルスチレン、*m*-メチルスチレン、*p*-メチルスチレン、*p*-メトキシスチレン、*p*-フェニルスチレン、*p*-クロロスチレン、*p*-エチルスチレン、*p*-*n*-ブチルスチレン、*p*-tert-ブチルスチレン、*p*-*n*-ヘキシルスチレン、*p*-*n*-オクチルスチレン、*p*-*n*-ノニルスチレン、*p*-*n*-デシルスチレン、*p*-*n*-ドデシルスチレン、2, 4-ジメチルスチレン、3, 4-ジクロロスチレン等のスチレンとその誘導体が挙げられる。

【0016】アクリル系単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸シクロヘキシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ヘキシル、メタクリル酸-2-エチルヘキシル、 β -ヒドロキシアクリル酸エチル、 γ -アミノアクリル酸プロピル、メタクリル酸ステアリル、メタクリル酸ジメチルアミノエチル、メタクリル酸ジエチルアミノエチルなどがある。

【0017】ビニルエステル系単量体としては、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、ベンゾ酸ビニルなど、ビニルエーテル系単量体としては、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルイソブチルエーテル、ビニルフェニルエーテルなどがある。ジオレフィン系単量体としては、例えばブタジエン、イソプレン、クロロプレンなど、モノオレフィン系単量体としてはエチレン、プロピレン、イソブチレン、ブテン-1、ペンテン-1、4-メチルペンテン-1などが挙げられる。

【0018】本発明に使用する油性重合開始剤としては、公知の重合開始剤を一種または二種以上組合せて使用することができる。例えば、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチル)バレロニトリル、2, 2'-アゾビス4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル、ベンゾイルパーオキサイド、2, 4-ジクロロパーオキサイド、イソプロピルパーオキシカーボネート、クメンハイドロパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド系開始剤などを使用して重合を行なうことができる。これらの重合開始剤の使用量は、単量体組成物の約0.1〜5重量%であることが好ましい。

【0019】架橋剤としては一分子中に不飽和結合を二個以上有する架橋性単量体を用い、共重合させることが好ましい。架橋性単量体としては、ジビニルベンゼン、ジビニルナフタレン、ジビニルエーテル、ジエチレングリコールメタクリレート、エチレングリコールジメタク

リレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、フタル酸ジアリルなどが挙げられる。これらの架橋性単量体を重合性単量体に対して共重合させる割合は、単量体全量に対して0.2～2重量%であることが好ましい。架橋性単量体の使用量が単量体全量の0.2重量%未満であると、トナーの耐オフセット性が低い、また重合中に粒子の合が起り易く粒子径分布が広がる。逆に、架橋性単量体の量が単量体全量の2重量%を越えると、トナーの軟化温度が上昇し、定着性が悪くなるという不都合を生じる。

【0020】また、重合性単量体並びに架橋性単量体に着色剤などの個体微粒子をポリエステル系分散剤を用いて分散させることにより、分散性が著しく向上する。その結果、トナー表面に露出した着色剤や極性化合物の量が低減し、特に高湿度環境下での帯電特性の劣化と、それに伴うトナーの飛散、かぶりを防止することができる。

【0021】着色剤としては、公知の染料および顔料が使用できる。例えば、染料は、ニグロシン染料、C.I.ダイレクトレッド1、C.I.ダイレクトレッド4、C.I.アシッドレッド1、C.I.ベースックレッド1、C.I.ソルベントレッド、C.I.バットレッド、C.I.ダイレクトブルー1、C.I.ダイレクトブルー2、C.I.アシッドブルー15、C.I.ベースックブルー3、C.I.ソルベントブルー、C.I.ダイレクトグリーン6、C.I.ソルベントレッドなどがある。顔料としては、ファーンズブラック、アセチレンブラック、カドミウムイエロー、ハンザイエローG、ナフトールイエローS、ピラズロンレッド、パーマネントレッド4R、モリブデンオレンジ、ファストバイオレットB、フタロシアニンブルー、マラカイトグリーン、フタロシアニングリーンなどが挙げられる。これらの着色剤は、充分な濃度の可視像が形成されるにふさわしい割合で含有されることが必要であり、通常単量体組成物全量に対し、2～20重量%の割合とされる。

【0022】トナーを磁性トナーとして用いるために、単量体組成物中に磁性体微粒子を添加することも可能である。このような磁性体としては、鉄、コバルト、ニッケルなどの強磁性金属の粉末、またはこれらにクロム、マンガ、銅、亜鉛、アルミニウム、希土類元素などを加えた合金、その酸化物であるマグネタイト、フェライトの微粉末が用いられる。これらの磁性体の添加量はトナーの全重量に対して、20～70重量%が好ましい。

【0023】上記のモノマー組成物を、機械式や超音波式ホモジナイザーにより水中に懸濁させて、重合する際、水中での懸濁状態を安定化させるために、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸マグネシウム、硫酸バリウム、シリカ、アルミナなどの難水溶性無機塩類の微粒子を分散安定剤として使用することが一般的である。特にコロイダルシリカはその一次粒子径が10ないし30nmと小さくより少ない量で目的の粒径を得られ

るためトナーの懸濁安定剤として適当である。これらの分散安定剤は、単量体に対し、0.01～10重量%の割合で用いることが好ましい。これらの分散安定剤の他に、少量の安定助剤を加えることはなんら差し支えない。分散安定助剤としては、ゼラチン、カルボキシメチルセルロース、澱粉、ポリビニルアルコールなどの水溶性高分子、界面活性剤等を使用できる。

【0024】本発明において、上述した成分以外に必要なに応じて、帯電制御剤、流動性改質剤、クリーニング剤、充填剤などの添加剤を添加しても良い。帯電制御剤としては、ニグロシン、四級化アンモニウム塩、ポリアルキルアミド、モリブデン酸キレート顔料、モノアゾ染料の金属錯体、ナフテン酸金属塩、サリチル酸金属錯体などがある。流動性改質剤としては、疏水性シリカ、酸化チタン、ポリビニリデンフルオリド、金属石鹸などの微粉末が、クリーニング助剤としては、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸マグネシウム、ポリメチルメタクリレート、ナイロン、ポリ四フッ化エチレン、シリコンカーバイドなどの微粉末を用いることができる。これらの添加剤は、モノマー組成物中に混合分散させて用いるか、または、得られたトナー粒子の表面に添加しても良い。

【0025】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明の内容をさらに詳細に説明する。なお、実施例および比較例中の部は重量部を表わす。

【0026】(実施例1) スチレン70部、n-ブチルメタクリレート30部、ジビニルベンゼン0.1部、カーボンブラック(三菱化成製#3750)7部、ポリエステル系分散剤(ICI製ハイパーマーLP5)1部、帯電制御剤(日本化薬製カヤチャージT-2N)0.5部、ポリプロピレン(三洋化成製ビスコール660P)1部をアトライターで6時間混合分散させた。

【0027】次に、容器に窒素ガスにより曝気した50℃のイオン交換水1000部と微粉末シリカ(日本アエロジル製アエロジル#300)5部を入れ、ホモジナイザー(日本特殊機化工業製ホモキサー)で攪拌し、分散媒中にアゾビス2,4-ジメチルバレロニトリル2部を加えた上記のモノマー組成混合物を加え、600rpmで10分間分散造粒した。反応容器を窒素置換した後、パドル攪拌翼を備えた攪拌装置に変更し、200rpmで攪拌を続けながら70℃で8時間、更に85℃で2時間反応させた。反応系の温度を65℃に低下させ、水酸化ナトリウム20部を加えて4時間攪拌し、分散剤として用いたシリカ微粒子を除去すると共に粒子の凝集体を得た。得られた重合物を濾過、水洗を行なった後脱水した。

【0028】この脱水ケーキをセイシン企業製熱風乾燥機サーマジェットドライヤーを用いて乾燥した。この装置は、ブローとLPGバーナーからなる熱風供給部、

円管型のジェットミルと同様の構造を持つドライヤー部、試料供給部としてスクリーフィーダー、製品回収用サイクロン、熱風排出用バグフィルターと吐出ブロワーにより構成される。乾燥条件は、風速 $12 \text{ m}^3/\text{分}$ 、温度 130°C の熱風を供給し、出口温度約 80°C 、処理量 15 kg/h であった。得られた乾燥粉に疎水性シリカ（日本アエロジル製 R972）0.5部を添加し、トナー1を得た。

【0029】トナー1の粒子径をコールターカウンターで測定したところ、体積平均粒径が $5.8 \mu\text{m}$ であり、 $10 \mu\text{m}$ 以下の粒子が95%以上含まれており、分級操作は不要であった。トナー1のガラス転移温度を示差走査熱量計（DSC）により測定すると、 60°C であった。トナー1の形状を走査型電子顕微鏡（SEM）により観察したところ図1に示すような不定形をしていた。さらに、粒子の形状を光学顕微鏡（ $400\times$ ）により観察し、画像処理装置（ニレコ製ルーゼックスII）により形状係数（（粒子の周囲長）²/投影面積）を求めると、最大頻度粒子の形状係数は1.25であった。

【0030】このトナー4部とフェライトキャリア（日立金属製 KBN-120）100部とを混合して現像剤を調製し、ブレードクリーニング方式の市販複写機（東芝製 BD5550）を用いて現像したところ、画像濃度1.42（O.D.）で、ブラシマークやかぶりのない、解像度、階調性、ベタ部の緻密性の良好な高品位の画像が得られた。また、1万枚の連続複写によりクリーニング性を調べたところ、クリーニング不良は全く見られなかった。

【0031】（実施例2）スチレン92部、2-エチルヘキシルアクリレート8部、ジビニルベンゼン0.2部、カーボンブラック（三菱化成工業製 MA-600）5部、カーボン表面改質剤（ICI製 ハイパーマー LP2）0.2部、ポリエステル系分散剤（ポリヘキサメチレンアジペート）0.7部、帯電制御剤（オリエント化学製 ポントロン S-34）1部、をボールミルに入れ8時間混合した。得られたモノマー組成混合物を分散安定剤としてポリビニルアルコール5部を用いた他は実施例1と同様の方法で、水中に分散し、重合開始剤2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル3.5部を添加して 80°C で重合した。その後、反応系の温度を 70°C とし、実施例1と同様の方法でトナーを処理し、トナー2を得た。

【0032】トナー2は、体積平均粒径が $6.5 \mu\text{m}$ であり、分級操作は不要であった。また、トナー2のガラス転移温度は 59°C で、最大頻度粒子の形状係数は1.18であった。このトナーを用いて実施例1と同様の方法で画像評価を行なったところ、画像濃度1.38

（O.D.）で、かぶりや文字のちりが極めて少ない実施例1と同様な高品位の画像が得られた。また、クリーニング性も良好であった。

【0033】（実施例3）実施例1のモノマー組成に対し、シランカップリング剤（トーレ・ダウコーニング・シリコン SZ6083）により表面処理を行ったマグネタイト（関東電化製 KBC-100）40部を加えた他は実施例1と同様の方法により重合体粒子の製造を行い磁性トナー3を得た。得られたトナー3は、体積平均粒径が $7.5 \mu\text{m}$ であり分級操作は不要であった。また、トナー3のガラス転移温度は 60°C で、最大頻度粒子の形状係数は1.30であった。

【0034】このトナーを用いて、市販の磁性トナー方式プリンタ（NEC製 PC-PR601）により画像評価を行った。その結果、画像濃度は1.35で、かぶりや滲みの無いシャープな画像が得られた。またA4、5000枚のテストパターン印字を行ったところ、画質の変化が少なくクリーニング性も良好であった。

【0035】（比較例1）実施例1において、分散剤除去処理を 50°C で行ない、 50°C にて減圧乾燥を行った他は実施例1と同様なモノマー組成および方法でトナーを製造し、トナー4を得た。トナー4の粒子径は、体積平均粒径が $6.0 \mu\text{m}$ であった。トナーの形状をSEM観察すると図2に示すように球形であった。また、その形状係数は1.00であった。また、実施例1と同様に画像評価を行ったところ、画像濃度は1.45であったが、初期からクリーニング不良によるゴースト画像が生じた。

【0036】（比較例2）実施例2に於いて、重合体を脱水後 80°C にて10時間減圧乾燥を行ない、生じた凝集体塊状物を粗粉碎機ピンミルで解砕した後、ジェットミル粉碎を行った他は実施例2と同様の組成および方法でトナーを製造し、トナー5を得た。分級後の平均粒径を $7 \mu\text{m}$ とするためには被粉碎物のジェットミル供給速度を 5 kg/h と約1/3に低下させる必要があった。またトナー5は過粉碎により微粉が生じたため、ジグザグ分級機（アルピネ製）により $3 \mu\text{m}$ 以下の粒子が10%以下となるよう分級した。

【0037】トナー5の体積平均粒径は $7.2 \mu\text{m}$ 、ガラス転移温度は 58°C であった。また、最大頻度粒子の形状係数は1.35で、粒子は不定形を呈した。トナー5を用いて実施例1と同様に複写機により画像評価を行ったところ、画像濃度は1.32で、クリーニング性も良好であったが、トナーホッパー内でブリッジングを生じトナー補給が停止するという不都合を生じた。トナー5の流動性を調べたところ、安息角が 60° 度と高く、流動性が不十分であった。

【0038】

【発明の効果】本発明の重合トナーの製造方法は、上記記述のような構成および作用であり、懸濁重合によるトナー製造方法において、ブレードクリーニング性に優れ、画像濃度が高くかぶりのない高精細画像を与えるトナーを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明に係る一実施例における不定形重合トナーの粒子構造写真である。

【図 2】図 2 は従来の球形重合トナーの粒子構造写真である。

【図 1】



【図 2】

